

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05316115 A**

(43) Date of publication of application: **26.11.93**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/28**  
**G06F 13/00**

(21) Application number: **04115075**

(22) Date of filing: **08.05.92**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **KOBAYASHI MASAHIITO**  
**ATSUI YUJI**

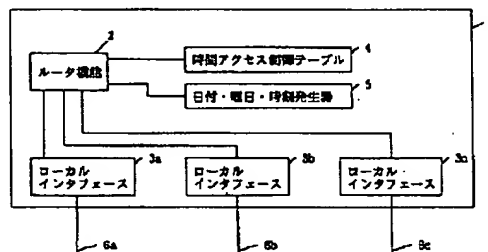
(54) **COMPUTER NETWORK CONNECTOR**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To implement efficiently and accurately access control between plural terminals connected to a computer network by using a time access control table storing access control conditions comprising information of date, day of week, time and address information of the terminals.

**CONSTITUTION:** The connector consists of a router function section 2 executing a routing, a time access control table 4 storing access control conditions comprising information of date, day, time and address information of a terminal, a date/day/time generator 5 generating a current date/day of week/time and a local interface 3(3a-3c) connecting a router 1 to a computer network. That is, the date/day/time generator 5 informs the current date/day/time to the router function section 2, and when the router function section 2 receives a frame from a computer network, the router function section 2 retrieves the time access control table 4 and compares access control conditions to decide whether or not the frame is to be relayed to the destination.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-316115

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F.I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28				
G 0 6 F 13/00	3 5 5	7368-5B 8529-5K	H 0 4 L 11/ 00	3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数5(全 26 頁)

(21)出願番号 特願平4-115075

(22)出願日 平成4年(1992)5月8日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 小林 雅人

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱

電機株式会社通信システム研究所内

(72)発明者 厚井 裕司

神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号 三菱

電機株式会社通信システム研究所内

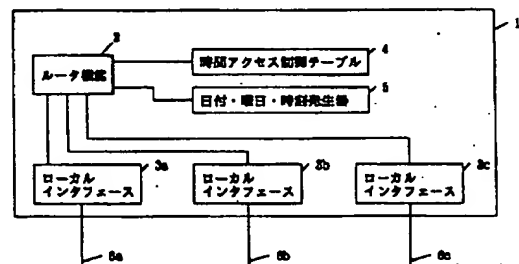
(74)代理人 弁理士 金山 敏彦 (外2名)

(54)【発明の名称】 コンピュータネットワーク接続装置

(57)【要約】

【目的】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互接続し、日付・曜日・時間あるいはグループ番号等によるアクセス制御や、専用回線の負荷分散を効率よく正確に行えるコンピュータネットワーク接続装置を得る。

【構成】 現在時刻を発生する日付・曜日・時間発生器5と、日付・曜日・時間情報及び端末のアドレス情報等により端末間のアクセス制御条件を記憶する時間アクセス制御テーブル4を備え、受信フレームのアドレス情報や時間アクセス制御テーブル4の条件などに基づき端末間のアクセス制御を柔軟に行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、

現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、

日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及び端末のアドレス情報等により端末間のアクセス制御を行うための時間アクセス制御テーブルと、

日付・曜日・時間発生手段からの出力情報、コンピュータネットワークからの受信フレームの端末アドレス、及び前記時間アクセス制御テーブルの内容に基づき異なるコンピュータネットワーク端末間のアクセスを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするコンピュータネットワーク接続装置。

【請求項2】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、

複数の端末アドレスをそれぞれグループ分けして端末とグループ番号との対応を登録するグループ登録テーブルと、

現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、

日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及びグループ番号情報によりグループ間のアクセスを制御するための時間アクセス制御テーブルと、

日付・曜日・時間発生手段からの出力情報、コンピュータネットワークからの受信フレームの端末アドレス、及び前記時間アクセス制御テーブルの内容に基づき異なるコンピュータネットワーク端末間のアクセスを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするコンピュータネットワーク接続装置。

【請求項3】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、

コンピュータネットワークシステムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、

専用回線のトラヒックを測定するトラヒック測定手段と、

現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、

日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報、バックアップ用の専用回線の使用開始を判断するための高トラヒックしきい値、及びバックアップ用の専用回線の使用停止を判断するための低トラヒックしきい値とを記憶するトラヒックしきい値テーブルを備え、

さらに、通常は一方の専用回線を使用し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの高トラヒックしきい値を越えた場合にバックアップ用の専用

回線を使用開始し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの低トラヒックしきい値より低くなった場合にバックアップ用の専用回線の使用を停止する制御手段を備えたことを特徴とするコンピュータネットワーク接続装置。

【請求項4】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、

コンピュータネットワークシステムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、

現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、

現在時刻を格納したテストフレームを専用回線に定期的に送信するテストフレーム送信手段と、

テストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を計算するテストフレーム検査手段と、

2本の専用回線に対応する2つのテストフレーム検査手段の出力情報である時間差を比較し、時間差が小さい専用回線を現行使用専用回線として記憶する使用専用回線記憶手段を備え、

さらに、2本の専用回線のうち遅延の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択する制御手段を備えたことを特徴とするコンピュータネットワーク接続装置。

【請求項5】 複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、

コンピュータネットワークシステムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、

現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、

専用回線のトラヒックを測定するトラヒック測定手段と、

現在時刻を格納したテストフレームを専用回線に定期的に送信するテストフレーム送信手段と、

テストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を計算するテストフレーム検査手段と、

他のトラヒックがない時に受信したテストフレームに基づいて算出された前記テストフレーム検査手段の出力情報である時間差を基準時間差として記憶する基準時間差記憶手段と、

テストフレーム検査手段の出力情報である時間差と前記基準時間差記憶手段の出力情報である時間差と比較し、時間差の小さい専用回線を現行使用専用回線として記憶する使用専用回線記憶手段を備え、

さらに、2本の専用回線のうち遅延の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択する制御手段を備えたこと

を特徴とするコンピュータネットワーク接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はコンピュータネットワーク接続装置、特に複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続し、日付・曜日・時間あるいはグループ番号によるアクセス制御や、専用回線の負荷分散を効率よく行えるコンピュータネットワーク接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータネットワークとは、コンピュータなどの複数の情報処理端末を光ファイバや電気ケーブルで接続し、端末間でのデータの送受信を行った、各端末が使用する出力装置あるいは記憶装置を共有化する等の機能を実現するものである。このようなコンピュータネットワークは、ブリッジ装置あるいはルータ装置等の、いわゆるコンピュータネットワーク接続装置を用いて相互に接続することができる。コンピュータネットワーク接続装置により相互に接続されたコンピュータネットワークシステムでは、異なるコンピュータネットワーク上にある複数の端末間において相互に通信を行うことができる。

【0003】ある端末が他の端末にデータを送信する場合、送信元の端末は送信データに送信元の端末アドレスと宛先の端末アドレスを付加して送信する。このような、送信データに送信元及び宛先の端末アドレスを付加したものをフレームと呼ぶ。また、この場合アドレスとは、相互に接続されたコンピュータネットワークシステムにおいて端末を一意に識別するための識別子である。

【0004】従来のブリッジ装置あるいはルータ装置等のコンピュータネットワーク接続装置については、例えば、オーム社「異機種接続とLAN絵とき読本」のページ30～35にその概要が記載されている。すなわち、ブリッジ装置は、2つ以上のコンピュータネットワークを相互に接続し、システムとしてはあたかも1つのコンピュータネットワークを構成するかのように見える。このような機能を有するブリッジ装置は、あるコンピュータネットワークから受信したフレームを、他のコンピュータネットワークに中継するものである。

【0005】これに対し、ルータ装置は、2つ以上のコンピュータネットワークを相互に接続し、フレームを他のコンピュータネットワークに中継するという点ではブリッジ装置と同様の機能を有するが、通信を行う2つの端末間に複数の経路がある場合に最適経路を選択して使用する点が異なる。このようなルータ装置は、内部に最適経路を記憶するルーティングテーブルと呼ばれるテーブルを持っている。ルータ装置はフレームを受信すると宛先アドレスを元にルーティングテーブルを検索し、フレームを中継すべき先（ルーティング先）を判断して中継する。ルータ装置がフレームを受信して、最適経路を

たどるようにフレームを中継することをルーティングと呼ぶ。

【0006】ルータ装置には、遠隔地にある他のルータ装置と専用回線で接続できるものもある。ルータ装置がフレームを受信してルーティングを行い、ルーティング先が遠隔地にあるルータ装置を接続するコンピュータネットワークであると判断すれば、専用回線を使用してフレームを遠隔地のルータ装置に送信する。ルータ装置は、リモートインタフェースで専用回線に接続されている。このような1組のルータ装置をそれぞれ2本の専用回線で接続し、通常はその内の1本の専用回線だけを使用し、他の専用回線はバックアップ用として待機させるという使用方法を用いることも可能である。この場合、通常使用する専用回線に障害が起きて使用不能となった場合は、バックアップ用の専用回線に切り替えて使用することにより通信を続行することができる。また、特にどちらかの専用回線をバックアップ用に待機させるという方法を用いないで、任意にどちらかの専用回線を使用してもよい。

【0007】なお、任意の端末間でアクセスができるとは、送信元の端末が宛先の端末にデータを送信して、宛先の端末がこのデータを受信できるということを意味する。また、アクセス制御とは、ルータ装置が受信したフレームを中継するかしないかを判断するための条件を設けることである。この条件には、例えば、フレームの送信元アドレス、宛先アドレス、あるいは送信元アドレスと宛先アドレスの組合せなど、フレームに格納されている各種の情報が用いられている。通常、端末間のアクセス制御は、送信元アドレスまたは宛先アドレスまたはその両方を条件として使用されている。

【0008】図20は、従来のルータ装置の内部構成を示すブロック図である。図において、従来のルータ装置109は、ルーティングを実行するルータ機能部110と、アクセス制御テーブル部111と、ルータ装置を専用回線に接続するためのリモートインタフェース部33と、ルータ装置をコンピュータネットワークに接続するためのローカルインタフェース部3a、3b、3cとから構成されている。

【0009】また、図21は、図20に示す従来のルータ装置109を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。図において、従来のコンピュータネットワークシステムは、ルータ装置109a、109bと、ルータ装置109aに接続されるコンピュータネットワーク6a、6b、6cと、ルータ装置109bに接続されるコンピュータネットワーク6dと、コンピュータネットワーク6a、6b、6cに接続される端末7a～7fと、コンピュータネットワーク6dに接続される端末7g、7hと、ルータ装置109aと109bをそれぞれ相互に接続する専用回線36a、36bとから構成されている。

【0010】さらに、図22は、図20に示す従来のルータ装置109のルータ機能部110の動作内容を示すフローチャートである。

【0011】図20に示すアクセス制御テーブル部111を構成する各エントリは、アクセス制御の条件を示している。従来のルータ装置では、アクセス制御条件には、例えば、フレームの送信元アドレスと宛先アドレスがあり、以下の説明においてもフレームの送信元アドレスと宛先アドレスを指定するものとする。

【0012】この場合、アクセス制御テーブル部111の各エントリに格納される送信元アドレスから宛先アドレスへのアクセスは禁止され、それ以外のアクセスは許可されるものとしてアクセス制御が行われる。なお、アクセス制御テーブル部111にはアクセスを禁止する条件の数だけエントリが登録されている。

【0013】従来のルータ装置において、アクセス制御テーブル部111に送信元アドレスと宛先アドレスがまったく指定されていない場合、すなわちアクセス制御条件を設定しない状態では、図21に示す端末7a、7b、7c、7d、7e、7fは、それぞれ相互にアクセスすることが可能である。

【0014】今、例えば、端末7aに関して、端末7b、7c、7e、7fとはそれぞれ相互にアクセスできるが、端末7dとは相互にアクセスできないというアクセス制御を行うものとする。このためには、アクセス制御テーブル部111を図23に示すように設定する。アクセス制御テーブル部111の各エントリにおいて、図に示す矢印の左側が送信元アドレス、矢印の右側が宛先アドレスである。アクセス制御テーブル部111のどれかのエントリに一致する条件のアクセス制御は禁止され、それ以外のアクセス制御は許可される。

【0015】① 通信が許可されている場合  
端末7aが端末7cにフレームを送信する場合について、図22のフローチャートに基づき説明する。まず、図21において、端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7cのアドレスをそれぞれセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置109aのローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ112）、ルータ機能部110はフレーム8のデータからルーティング先を判断する（ステップ113）。

【0016】次に、ルータ機能部110はアクセス制御テーブル部111を検索するが、図23に示すようにアクセス制御テーブル部111には2個のエントリがある。ルータ機能部110は、まず1つめのエントリを取り出し（ステップ114）、条件が登録されていれば（ステップ115）、エントリの指定する条件としての送信元アドレス及び宛先アドレスと、受信したフレーム8の送信元アドレス及び宛先アドレスを比較する（ステップ116）。この場合、エントリの指定する宛先アド

レスは端末7dであるが、フレーム8にセットされた宛先アドレスは端末7cであり条件は一致しないので（ステップ117）、ルータ機能部110はアクセス制御テーブル部111の次のエントリを取り出す（ステップ118）。エントリに条件が登録されていれば（ステップ115）、上記第1のエントリの場合と同様の処理が行われる。

【0017】このようにしてアクセス制御テーブル部111の最後のエントリまでチェックされ、条件の一致するエントリがない場合は、ルータ機能部110はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信することになる。この場合、宛先の端末7cはコンピュータネットワーク6bに接続されており、ルーティング先はコンピュータネットワークであって専用回線ではないので（ステップ120）、ルータ機能部110が判断したルーティング先に送信されることになる（ステップ124）。従って、フレームはルーティング先であるコンピュータネットワーク6bに送信され、結局端末7cがフレーム8を受信する。

【0018】② 通信が許可されていない場合  
端末7aが端末7dにフレームを送信する場合について、図22のフローチャートに基づき説明する。まず、図21において、端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7dのアドレスをそれぞれセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置109aのローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ112）、ルータ機能部110はフレーム8のデータからルーティング先を判断する（ステップ113）。

【0019】次に、ルータ機能部110はアクセス制御テーブル部111を検索するが、図23に示すようにアクセス制御テーブル部111には2個のエントリがある。ルータ機能部110は、まず1つめのエントリを取り出し（ステップ114）、条件が登録されていれば（ステップ115）、エントリの指定する条件としての送信元アドレス及び宛先アドレスと、受信したフレーム8の送信元アドレス及び宛先アドレスを比較する（ステップ116）。この場合、エントリの指定する宛先アドレスは端末7dであり、フレーム8にセットされた宛先アドレスも端末7dであるので条件は一致し（ステップ117）、ルータ機能部110はアクセスが禁止されているものと判断して、フレーム8を廃棄する（ステップ119）。従って、端末7dはフレーム8を受信しない。

【0020】次に、専用回線を使用する場合について説明する。図21に示す2本の専用回線36a、36bの内、専用回線36aが通常使用される専用回線で、専用回線36bがバックアップ用の専用回線である。そして、以下の説明ではどの端末間にもアクセス制御条件は設定しないものとする。従って、アクセス制御テーブル

部111にはエントリがまったく設定されない。

【0021】③ 通常の専用回線を使用する場合  
端末7aが端末7hにフレームを送信する場合につ  
いて、図22のフローチャートに基づき説明する。まず、  
図21において、端末7aは送信元アドレスとして自局  
のアドレス、宛先アドレスとして端末7hのアドレスを  
それぞれセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置  
109aのローカルインタフェース部3aがフレーム8  
を受信すると（ステップ112）、ルータ機能部110  
はフレーム8のデータからルーティング先を判断する  
（ステップ113）。

【0022】次に、ルータ機能部110はアクセス制御  
テーブル部111を検索するが、アクセス制御テー  
ブル部111にはエントリがない。ルータ機能部110はま  
ず1つめのエントリを取り出そうとするが（ステップ1  
14）、エントリが登録されていないので（ステップ1  
15）、ルータ機能部110はアクセスが許可されてい  
るものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信  
することになる。この場合、ルーティング先は専用回線  
であるので（ステップ120）、通常使用される専用回  
線36aが使用可能であるか確認される（ステップ12  
1）。専用回線36aは使用可能であるので、ルータ装  
置109aは専用回線36aにフレーム8を送信する  
（ステップ122）。ルータ装置109bはこのフレー  
ム8を受信してルーティングを行い、コンピュータネッ  
トワーク6dに送信して、端末7hがフレーム8を受信  
する。

【0023】④ バックアップ用の専用回線を使用する  
場合専用回線36aに障害が発生すると、ルータ装置1  
09aのルータ機能部110は専用回線36aに障害が発生したことを検出し、以  
後専用回線36aは使用不可能として管理する。そし  
て、これ以降の専用回線に対するアクセスは、専用回線  
36aに代えてバックアップ用として用意されていた専  
用回線36bを使用する。そこで、上記③の場合と同  
様、端末7aが端末7hにフレームを送信する場合につ  
いて、図22のフローチャートに基づき説明する。

【0024】端末7aが端末7hにフレームを送信する  
場合について、図22のフローチャートに基づき説明す  
る。まず、図21において、端末7aは送信元アドレス  
として自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7hの  
アドレスをそれぞれセットしてフレーム8を送信する。  
ルータ装置109aのローカルインタフェース部3aが  
フレーム8を受信すると（ステップ112）、ルータ機  
能部110はフレーム8のデータからルーティング先を  
判断する（ステップ113）。

【0025】次に、ルータ機能部110はアクセス制御  
テーブル部111を検索するが、アクセス制御テー  
ブル部111にはエントリがない。ルータ機能部110はま  
ず1つめのエントリを取り出そうとするが（ステップ1

14）、エントリが登録されていないので（ステップ1  
15）、ルータ機能部110はアクセスが許可されてい  
るものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信  
することになる。この場合、ルーティング先は専用回線  
であるので（ステップ120）、通常使用される専用回  
線36aが使用可能であるか確認する（ステップ12  
1）。専用回線36aは現在障害により使用不可能であ  
ると管理されているので、ルータ装置109aのルータ  
機能部110はバックアップ用の専用回線36bにフレ  
ーム8を送信する（ステップ123）。ルータ装置10  
9bはこのフレーム8を受信してルーティングを行い、  
コンピュータネットワーク6dに送信して、端末7hが  
フレーム8を受信する。

【0026】⑤ 専用回線のどちらを使用するか予め特  
定しない場合

上記③と④に示したアクセス制御では、2本の専用回線  
36a、36bのうち、通常どちらの専用回線を使用す  
るかが予め決められている場合であったが、これとは異  
なる方式、例えば、特にどちらの専用回線を使用するか  
を決めないで行う場合であってもよい。

【0027】例えば、ルータ機能部110ではフレーム  
を受信してルーティング先を判断し、そのルーティ  
ング先が専用回線である場合は、直前に使用した専用回線と  
は別の専用回線にそのフレームを送信するという方法が  
ある。すなわち、前回送信した回線が専用回線36bで  
あれば、今回は専用回線36aにフレームを送信する。  
また、前回送信した回線が専用回線36aであれば、今  
回は専用回線36bにフレームを送信する。

【0028】

30 【発明が解決しようとする課題】 上述したように、従来  
のルータ装置のアクセス制御では、アクセス制御条件と  
し送信元アドレス、宛先アドレス、またはそれらの組合  
せ情報を用いることが多かったので、最近の自動化・省  
力化の傾向（例えば、予め決められた日付・曜日・時間  
などを指定してアクセス制御を行う等）に対応できない  
という問題点があった。すなわち、従来のアクセス制御  
条件では、日付・曜日・時間に関係なく送信元アドレ  
ス、宛先アドレスのみでアクセス制御が行われ、例え  
ば、金曜日の午後5時から月曜日の午前9時までの間だ  
けアクセス制御を許可するなどの指定を行えなかった。

【0029】また、複数の端末をそれぞれグループ分け  
し、それらのグループ番号管理を行ない、アクセス時は  
グループ番号を指定することによりグループ間でのアク  
セス制御を実現して、各々の端末間のアクセス制御にお  
いて端末アドレスの指定に要する手間を省く等の自動化  
・省力化手段がないという問題点があった。

【0030】また、上記従来技術で説明した③“通常の  
専用回線を使用する場合”や④“バックアップ用の専用  
回線を使用する場合”のように、システムとして専用回  
線が2本あっても通常使用されるのは1回線のみであ

り、他の専用回線は使用回線に障害が発生しない限りは使用されなかった。従って、バックアップ用の専用回線が用意されているにも関わらず、通常使用される専用回線のトラヒックが増えて全ての通信を処理できなくなるという問題点があった。

【0031】また、上記従来技術で説明した⑤“専用回線のどちらを使用するか予め特定しない場合”では、2本ある専用回線のどちらを使用するかの決定においては、どちらの専用回線の負荷が軽いかというような考慮を行うことなく決定されていたので、負荷分散を有効に行うことができないという問題点があった。

【0032】さらに、2本ある専用回線のどちらの負荷が軽いかを判断する場合、遅延の小さい方の専用回線を選択するという方法では、専用回線が固有に有する遅延を考慮しないことになり、負荷の軽い専用回線を正しく選択できないという問題点があった。

【0033】本発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続し、日付・曜日・時間あるいはグループ番号によるアクセス制御や、専用回線の負荷分散を効率よく正確に行えるコンピュータネットワーク接続装置を得ることを目的としている。

【0034】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置は、複数の端末を接続するコンピュータネットワークを複数相互に接続するコンピュータネットワーク接続装置において、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及び端末のアドレス情報等により端末間のアクセス制御を行うための時間アクセス制御テーブルと、日付・曜日・時間発生手段からの出力情報、コンピュータネットワークからの受信フレームの端末アドレス、及び前記時間アクセス制御テーブルの内容に基づき異なるコンピュータネットワーク端末間のアクセスを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0035】また、第2の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置は、複数の端末アドレスをそれぞれグループ分けして端末とグループ番号との対応を登録するグループ登録テーブルと、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及びグループ番号情報によりグループ間のアクセスを制御するための時間アクセス制御テーブルと、日付・曜日・時間発生手段からの出力情報、コンピュータネットワークからの受信フレームの端末アドレス、及び前記時間アクセス制御テーブルの内容に基づき異なるコンピュータネットワーク端末間のアクセスを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0036】また、第3の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置は、コンピュータネットワークシステ

ムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、専用回線のトラヒックを測定するトラヒック測定手段と、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報、バックアップ用の専用回線の使用開始を判断するための高トラヒックしきい値、及びバックアップ用の専用回線の使用停止を判断するための低トラヒックしきい値とを記憶するトラヒックしきい値テーブルと、通常は一方の専用回線を使用し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの高トラヒックしきい値を越えた場合にバックアップ用の専用回線を使用開始し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの低トラヒックしきい値より低くなった場合にバックアップ用の専用回線の使用を停止する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0037】また、第4の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置は、コンピュータネットワークシステムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、現在時刻を格納したテストフレームを専用回線に定期的を送信するテストフレーム送信手段と、テストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を計算するテストフレーム検査手段と、2本の専用回線に対応する2つのテストフレーム検査手段の出力情報である時間差を比較し、時間差が小さい専用回線を現行使用専用回線として記憶する使用専用回線記憶手段と、2本の専用回線のうち遅延の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択する制御手段を備えたことを特徴とする。

【0038】さらに、第5の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置は、コンピュータネットワークシステムを構成する他のコンピュータネットワーク接続装置を2本の専用回線により相互接続するための専用回線接続手段と、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段と、専用回線のトラヒックを測定するトラヒック測定手段と、現在時刻を格納したテストフレームを専用回線に定期的を送信するテストフレーム送信手段と、テストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を計算するテストフレーム検査手段と、他のトラヒックがない時に受信したテストフレームに基づいて算出された前記テストフレーム検査手段の出力情報である時間差を基準時間差として記憶する基準時間差記憶手段と、テストフレーム検査手段の出力情報である時間差と前記基準時間差記憶手段の出力情報である時間差と比較し、時間差の小さい専用回線を現行使用専用回線として記憶する使用専用回線記憶手段と、2本の専用回線のうち遅延の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択する制御手段を備えたこ



とを特徴とする。

【0039】

【作用】従って、本発明の第1の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置によれば、日付・曜日・時間発生手段は現在の日付・曜日・時間を発生してルータ機能部に通知するので、ルータ機能部はコンピュータネットワークからフレームを受信したときは、時間アクセス制御テーブルを検索して、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及び端末のアドレス情報等により端末間のアクセス制御を行うことができる。すなわち、フレームに格納された現在日付・曜日・時間及び端末アドレスと、時間アクセス制御テーブルの指定日付・曜日・時間及び端末アドレスを比較してフレームを宛先の端末に中継するか否かを決定することができる。

【0040】また、第2の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置によれば、複数の端末アドレスをそれぞれグループ分けして端末とグループ番号との対応をグループ登録テーブルに登録し、ルータ機能部はコンピュータネットワークからフレームを受信したときは時間アクセス制御テーブルに指定されたグループ番号を検索して、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及びグループ番号情報によりグループ間のアクセスを制御するので、グループ毎のまとまった単位でアクセス制御条件を決定・指定できる。

【0041】また、第3の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置によれば、トラヒック測定手段により通常使用される専用回線のトラヒックを測定し、そのトラヒック値とトラヒックしきい値テーブルに記憶されたバックアップ用の専用回線の使用開始を判断するための高トラヒックしきい値、及びバックアップ用の専用回線の使用停止を判断するための低トラヒックしきい値と比較することにより、通常は一方の専用回線を使用し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの高トラヒックしきい値を越えた場合にバックアップ用の専用回線を使用開始し、トラヒック測定手段の出力情報がトラヒックしきい値テーブルの低トラヒックしきい値より低くなった場合にバックアップ用の専用回線の使用を停止することにより専用回線の負荷分散を図ることができる。

【0042】また、第4の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置によれば、テストフレーム送信手段により現在時刻を格納したテストフレームを専用回線に定期的に送信すると共に、相手コンピュータネットワーク接続装置から送信されるテストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差をテストフレーム検査手段により計算する。そして、2本の専用回線に対応する2つのテストフレーム検査手段の出力情報である時間差を比較し、時間差が小さい専用回線を現行使用専用回線として選択・使用することにより専用回線の負荷分散を図ることができる。

【0043】さらに、第5の発明に係るコンピュータネットワーク接続装置によれば、他にトラヒックがない時に受信したテストフレームに基づいて算出されたテストフレーム検査手段の出力情報である時間差を基準時間差として記憶すると共に、コンピュータネットワークからフレームを受信したときは、テストフレーム検査手段からの時間差を基準時間差と比較し、時間差の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択・使用することにより専用回線の負荷分散を図ることができる。

【0044】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図に基づいて説明する。

【0045】実施例1

図1は本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の一実施例であるルータ装置のブロック図である。なお、従来のルータ装置と同一あるいは相当部分については同一符号を付加して説明を省略する。

【0046】図1において、本実施例のルータ装置1は、ルーティングを実行するルータ機能部2と、日付・曜日・時間またはこれらの組合せ情報及び端末のアドレス情報等からなるアクセス制御条件を記憶する時間アクセス制御テーブル部4と、現在の日付・曜日・時間を発生する日付・曜日・時間発生手段である日付・時刻発生器5と、ルータ装置をコンピュータネットワークに接続するためのローカルインタフェース部3a, 3b, 3cとから構成されている。

【0047】また、図2は、図1に示す本実施例のルータ装置1を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。図において、本実施例のコンピュータネットワークシステムは、ルータ装置1と、ルータ装置1に接続されるコンピュータネットワーク6a, 6b, 6cと、コンピュータネットワーク6aに接続される端末7a, 7bと、コンピュータネットワーク6bに接続される端末7c, 7dと、コンピュータネットワーク6cに接続される端末7e, 7fとから構成されている。

【0048】さらに、図3は、図1に示す本実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【0049】本実施例のコンピュータネットワークシステムでは、端末7aと端末7fの間におけるアクセス制御を以下の要領で行うものとする。まず、日付にかかわらず月曜日から金曜日の間は、午前9時から午後5時までは端末7aと端末7fは相互にアクセスできる。しかし、午後5時から翌日の午前9時までは、端末7aと端末7fは相互にアクセスできない。すなわち、端末7aから端末7fへのアクセスも、端末7fから端末7aへのアクセスも禁止されている。また、日付にかかわらず土曜日と日曜日は全ての時間、端末7aと端末7fは相互にアクセスできない。もっとも、端末7aと端末7f間以外のアクセスは、日付・曜日・時間に関わらずいつ

でも相互のアクセスが許可されている。

【0050】上記のアクセス制御を行う場合における制御条件を記憶する時間アクセス制御テーブル4の内容を図4に示す。図において、時間アクセス制御テーブル4を構成する各エントリは、時間アクセス制御の条件を示している。本実施例のルータ装置1では、日付に関わりなくアクセス制御を行うので、アクセス制御条件にはフレームの送信元アドレスと宛先アドレスと曜日と時間を指定するものとする。時間アクセス制御テーブル4の各エントリの第1列目の項目は、曜日と時間の条件指定であり、アクセスを禁止する曜日と時間帯を指定する。時間アクセス制御テーブル4の各エントリの第2列目の項目は、アクセスを禁止するフレームの送信元アドレスと宛先アドレスの条件指定であり、図に示す矢印の左側が送信元アドレス、矢印の右側が宛先アドレスである。時間アクセス制御テーブル4のどれかのエントリに一致する条件のアクセスは禁止され、それ以外のアクセスは許可される。従って、時間アクセス制御テーブル4にはアクセスを禁止する条件の数だけエントリが登録されている。

【0051】① アクセスが許可されている場合

水曜日の午前11時に端末7aが端末7fにフレームを送信する場合について、図3のフローチャートに基づき説明する。まず、端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7fの端末アドレスをセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置1のローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ9）、ルータ機能部2はフレーム8の宛先アドレスからルーティング先を判断し（ステップ10）、現在の日付・曜日・時間を日付・曜日・時間発生器5から取得する（ステップ11）。

【0052】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、図4に示すように時間アクセス制御テーブル4には10個のエントリがある。ルータ機能部2はまず1つめのエントリを取り出し（ステップ12）、条件が登録されていれば（ステップ13）、エントリの指定するアクセス制御条件と、先に日付・曜日・時間発生器5から取得した現在の日付・曜日・時間及びフレーム8の送信元アドレス・宛先アドレスとを比較する（ステップ14）。もっとも、エントリの指定するアクセス制御条件には日付がないので、日付の比較は行わない。

【0053】この場合、アクセス制御条件、現在時刻、及びフレームで指定されたアドレスの各条件は一致しないので（ステップ15）、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4の次のエントリを取り出す（ステップ16）。条件が登録されていれば（ステップ13）、第2のエントリについても上記第1のエントリの場合と同様の処理が行われる。

【0054】このようにして最後のエントリまでチェッ

クされ、条件の一致するエントリがない場合は（ステップ13）、ルータ機能部2はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信する（ステップ18）。この場合、本実施例のコンピュータネットワークシステムでは、ルーティング先はコンピュータネットワーク6cとなっているので、結局フレーム8はコンピュータネットワーク6cに送信され、端末7fがフレーム8を受信することになる。

【0055】② アクセスが許可されていない場合

土曜日の午後10時に端末7aが端末7fにフレームを送信する場合について、図3のフローチャートに基づき説明する。まず、端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7fの端末アドレスをセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置1のローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ9）、ルータ機能部2はフレーム8の宛先アドレスからルーティング先を判断し（ステップ10）、現在の日付・曜日・時間を日付・曜日・時間発生器5から取得する（ステップ11）。

【0056】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、図4に示すように時間アクセス制御テーブル4には10個のエントリがある。ルータ機能部2は、上記①の場合と同様の手順で第1のエントリから条件が一致するかをチェックする。この場合、第5のエントリで条件は一致するので（ステップ15）、ルータ機能部2はアクセスが禁止されているものと判断して、フレーム8を廃棄する（ステップ17）。従って、端末7fはフレーム8を受信しない。

【0057】実施例2

図5は、アクセス制御条件として端末アドレスを指定するのではなく、端末が属するグループ番号を指定してアクセス制御を行う、本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第2の実施例であるルータ装置のブロック図である。なお、従来のルータ装置と同一あるいは相当部分については同一符号を付加して説明を省略する。

【0058】図5において、第2の実施例のルータ装置1は、ルータ機能部2や時間アクセス制御テーブル4等のほか、グループ登録テーブル20を有している。また、図6は、図5に示す第2の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【0059】第2の実施例のルータ装置1では、図2に示すコンピュータネットワークシステムにおいて、各端末のグループ分け、すなわち、グループへの端末アドレスの登録を以下の要領で行うものとする。まず、グループ番号1には端末7aと端末7bを登録し、グループ番号2には端末7cと端末7dを登録し、グループ番号3には端末7eと端末7fを登録する。従って、この場合のグループ登録テーブル20の内容は図8に示すようなものとなる。図において、グループ登録テーブル20を構成する各エントリは、端末アドレスとその端末が属す

10

20

30

40

50

るグループ番号を示している。すなわち、例えば第1のエントリでは、端末7aがグループ番号1に属していることがわかる。

【0060】また、第2の実施例のルータ装置1では、グループ間のアクセス制御を以下の要領で行う。日付にかかわらず月曜日から金曜日の間は、午前9時から午後5時まではグループ1とグループ3は相互にアクセスが許されている。しかし、午後5時から翌日の午前9時までは、グループ1とグループ3は相互のアクセスは許されていない。すなわち、グループ1からグループ3へのアクセスも、グループ1からグループ3へのアクセスも禁止されている。そして、日付にかかわらず土曜日と日曜日の全ての時間は、グループ1とグループ3は相互にアクセスすることができない。もっとも、グループ1とグループ3間以外のアクセスは、日付・曜日・時間に関わらずいつでも相互のアクセスが許可されている。

【0061】上記のアクセス制御を行う場合における制御条件を記憶する時間アクセス制御テーブル4の内容を図7に示す。図において、時間アクセス制御テーブル4を構成する各エントリは、時間アクセス制御の条件を示している。第2の実施例のルータ装置1では、日付に関わりなくアクセス制御を行うので、アクセス制御条件には、フレームの送信元端末が属するグループ番号（送信元グループ番号）と宛先端末が属するグループ番号（宛先グループ番号）と曜日と時間を指定するものとする。

【0062】図7において、時間アクセス制御テーブル4の各エントリの第1列目の項目は、曜日と時間の条件指定であり、アクセスを禁止する曜日と時間帯を指定する。また、時間アクセス制御テーブル4の各エントリの第2列目の項目は、アクセスを禁止するフレームの送信元グループ番号と宛先グループ番号の条件指定であり、図に示す矢印の左側が送信元グループ番号、矢印の右側が宛先グループ番号である。時間アクセス制御テーブル4のどれかのエントリに一致する条件のアクセスは禁止され、それ以外のアクセスは許可される。従って、アクセスを禁止する条件の数だけエントリが登録されている。

【0063】① アクセスが許可されている場合  
水曜日の午前11時に端末7aが端末7fにフレームを送信する場合について、図6のフローチャートに基づき説明する。端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7fのアドレスをセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置1のローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ21）、ルータ機能部2はフレーム8のデータからルーティング先を判断し（ステップ22）、現在の日付・曜日・時間を日付・曜日・時間発生器5から取得する（ステップ23）。また、ルータ装置1はグループ登録テーブル20を参照して、フレーム8の送信元アドレスが属する送信元グループ番号と、宛先アドレスが属する

宛先グループ番号を取得する（ステップ24）。この場合には、フレーム8の送信元アドレスは端末7aであるので送信元グループ番号は1であり、同様に宛先アドレスは端末7fであるので宛先グループ番号は3である。

【0064】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、図4に示すように時間アクセス制御テーブル4には10個のエントリがある。ルータ機能部2はまず1つめのエントリを取り出し（ステップ25）、条件が登録されていれば（ステップ26）、エントリの指定するアクセス制御条件と、現在の日付・曜日・時間とフレームの送信元グループ番号と宛先グループ番号とを比較する（ステップ27）。この場合、エントリの指定する条件には日付がないので、日付の比較は行わない。条件は一致しないので（ステップ28）、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4の次のエントリを取り出す（ステップ29）。条件が登録されていれば（ステップ26）、第2のエントリについても上記第1のエントリの場合と同様の処理が行われる。

【0065】このようにして最後のエントリまでチェックされ、条件の一致するエントリがない場合は（ステップ26）、ルータ機能部2はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信する（ステップ31）。この場合、本実施例のコンピュータネットワークシステムでは、ルーティング先はコンピュータネットワーク6cとなっているので、結局フレーム8はコンピュータネットワーク6cに送信され、端末7fがフレーム8を受信する。

【0066】② アクセスが許可されていない場合  
土曜日の午後10時に端末7aが端末7fにフレームを送信する場合について、図6のフローチャートに基づき説明する。端末7aは送信元アドレスとして自局のアドレス、宛先アドレスとして端末7fのアドレスをセットしてフレーム8を送信する。ルータ装置1のローカルインタフェース部3aがフレーム8を受信すると（ステップ21）、ルータ機能部2はルーティング先を判断し（ステップ22）、現在の日付・曜日・時間を日付・曜日・時間発生器5から取得する（ステップ23）。そして、グループ登録テーブル20を参照して、フレームの送信元アドレスが属する送信元グループ番号と、宛先アドレスが属する宛先グループ番号を取得する（ステップ24）。この場合には、送信元アドレスは端末7aであるので送信元グループ番号は1であり、宛先アドレスは端末7fであるので宛先グループ番号は3である。

【0067】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、図4に示すように時間アクセス制御テーブル4には10個のエントリがある。ルータ機能部2は、上記①の場合と同様の手順で第1のエントリから条件が一致するかをチェックする。この場合、第5のエントリで条件は一致するので（ステップ28）、ルータ機能部2はアクセスが禁止されているものと判断

して、フレーム8を廃棄する(ステップ30)。従って、端末7fはフレーム8を受信しない。

### 【0068】実施例3

図9は本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第3の実施例であるルータ装置1のブロック図である。なお、従来のルータ装置と同一あるいは相当部分については同一符号を付加して説明を省略する。

【0069】図9において、第3の実施例のルータ装置1は、ルータ機能部2、時間アクセス制御テーブル4、日付・曜日・時間発生器5等のほか、コンピュータネットワークシステムを構成する他のルータ装置を2本の専用回線36a、36bにより相互接続するためのリモートインタフェース部33と、専用回線36a、36bのトラヒックを測定するトラヒック測定装置34a、34bとを有している。さらに、第3の実施例のルータ装置1は、バックアップ用の専用回線の使用開始を判断するための高トラヒックしきい値及びバックアップ用の専用回線の使用停止を判断するための低トラヒックしきい値を記憶するトラヒックしきい値テーブル35を有している。

【0070】また、図10は、図9に示す第3の実施例のルータ装置1を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。図において、本実施例のコンピュータネットワークシステムは、ルータ装置1a、1bと、ルータ装置1aに接続されるコンピュータネットワーク6a、6b、6cと、ルータ装置1bに接続されるコンピュータネットワーク6dと、コンピュータネットワーク6a、6b、6cに接続される端末7a~7fと、コンピュータネットワーク6dに接続される端末7g、7hと、ルータ装置1aと1bをそれぞれ相互に接続する専用回線36a、36bとから構成されている。

【0071】さらに、図11は、図9に示す第3の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【0072】第3の実施例では、ルータ装置1aが受信したフレームをルーティングするため遠隔地にあるルータ装置1bに、専用回線を使用してフレームを送信する場合について説明する。専用回線は36a、36bの2本あり、通常使用されるのは専用回線36aであり、専用回線36bがバックアップ用の専用回線である。そして、専用回線36a、36bにはなんらの障害もないものとする。また、専用回線36a、36bの容量(1秒間に処理できるビット数)はそれぞれ64kビット/秒であり、その専用回線に接続されるトラヒック測定装置34a、34bは、専用回線36a、36bにおける1秒毎のデータ送信量を出力するものとする。また、トラヒックしきい値テーブル35には、高トラヒックしきい値として50kビット/秒、低トラヒックしきい値として30kビット/秒の値が登録されているものとする。従って、トラヒックしきい値テーブル35の内容は図1

2に示す通りとなる。

【0073】なお、アクセス制御条件は特に指定されていないものとする。また、ルータ機能部2は、バックアップ用の専用回線36bが使用されているか否かを記憶しており、初期状態では専用回線36bは未使用として記憶されている。

【0074】① 専用回線36aのトラヒックが小さい場合

専用回線36aのトラヒック測定装置34aの出力が20kビット/秒である場合について、図11のフローチャートに基づき説明する。ルータ機能部2はフレーム8を受信すると(ステップ37)、ルータ機能部2はルーティング先を判断する(ステップ38)。

【0075】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、時間アクセス制御テーブル4にはエントリがない。ルータ機能部2はまず1つめのエントリを取り出そうとするが(ステップ39)、アクセス制御テーブル4にはエントリが登録されていないので(ステップ40)、ルータ機能部2はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信することになる。

【0076】この場合、ルーティング先は専用回線であるので(ステップ45)、現在専用回線36bを使用しているかを確認する(ステップ46)。ルータ機能部2は専用回線36bを使用していないと記憶しているので、通常使用される専用回線36aが使用可能かを確認する(ステップ52)。専用回線36aは使用可能であるので、ルータ機能部2はトラヒック測定装置34aからトラヒック測定値を取得し、トラヒックしきい値テーブル35から高トラヒックしきい値を取得する(ステップ53)。トラヒック測定値は20kビット/秒、高トラヒックしきい値は50kビット/秒である。トラヒック測定値と高トラヒックしきい値を比較すると(ステップ54)、トラヒック測定値は高トラヒックしきい値より小さいので、ルータ機能部2は専用回線36aのトラヒックは小さいと判断し、専用回線36aにフレーム8を送信する(ステップ56)。

【0077】② 専用回線36aのトラヒックが大きい場合

専用回線36aのトラヒック量が増加し、専用回線36aのトラヒック測定装置34aの出力が52kビット/秒となった場合について、図11のフローチャートに基づき説明する。ルータ機能部2はフレーム8を受信すると(ステップ37)、ルーティング先を判断する(ステップ38)。

【0078】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、時間アクセス制御テーブル4にはエントリがない。ルータ機能部2はまず1つめのエントリを取り出そうとするが(ステップ39)、アクセス制御テーブル4にはエントリが登録されていないので

(ステップ40)、ルータ機能部2はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信することになる。

【0079】この場合、ルーティング先は専用回線であるので(ステップ45)、現在専用回線36bを使用しているかを確認する(ステップ46)。ルータ機能部2は専用回線36bを使用していないと記憶しているので、通常使用される専用回線36aが使用可能かを確認する(ステップ52)。専用回線36aは使用可能であるので、ルータ機能部2はトラヒック測定装置34aからトラヒック測定値を取得し、トラヒックしきい値テーブル35から高トラヒックしきい値を取得する(ステップ53)。トラヒック測定値は52kビット/秒、高トラヒックしきい値は50kビット/秒である。トラヒック測定値と高トラヒックしきい値を比較すると(ステップ54)、トラヒック測定値は高トラヒックしきい値より大きいので、ルータ機能部2は専用回線36aのトラヒックは大きいと判断し、バックアップ用の専用回線36bを使用することを決定する(ステップ55)。そして、ルータ機能部2は専用回線36bにフレーム8を送信する(ステップ51)。

【0080】㊸ 専用回線36bの使用で、専用回線36aのトラヒックが小さくなった場合

専用回線36bを使用する場合が多くなると、専用回線36aのトラヒック量が減ることになる。その結果、トラヒック測定装置34aの出力が27kビット/秒となった場合について、図11のフローチャートに基づき説明する。ルータ機能部2はフレーム8を受信すると(ステップ37)、ルータ機能部2はルーティング先を判断する(ステップ38)。

【0081】次に、ルータ機能部2は時間アクセス制御テーブル4を検索するが、時間アクセス制御テーブル4にはエントリがない。ルータ機能部2はまず1つめのエントリを取り出そうとするが(ステップ39)、アクセス制御テーブル4にはエントリが登録されていないので(ステップ40)、ルータ機能部2はアクセスが許可されているものと判断して、フレーム8をルーティング先に送信することになる。

【0082】この場合、ルーティング先は専用回線であるので(ステップ45)、現在専用回線36bを使用しているかを確認する(ステップ46)。ルータ機能部2は専用回線36bを使用していると記憶しているので、専用回線36bが使用可能かを確認する(ステップ47)。専用回線36bは使用可能であるので、ルータ機能部2はトラヒック測定装置34aからトラヒック測定値を取得し、トラヒックしきい値テーブル35から低トラヒックしきい値を取得する(ステップ48)。トラヒック測定値は27kビット/秒、低トラヒックしきい値は30kビット/秒である。トラヒック測定値と低トラヒックしきい値を比較すると(ステップ49)、トラヒ

ック測定値は低トラヒックしきい値より小さいので、ルータ機能部2は専用回線36aのトラヒックは小さいと判断して、バックアップ用の専用回線36bの使用を中止し(ステップ50)、専用回線36aにフレーム8を送信する(ステップ56)。

#### 【0083】実施例4

図13は本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第4の実施例であるルータ装置1のブロック図である。なお、従来のルータ装置と同一あるいは相当部分については同一符号を付加して説明を省略する。

【0084】図13において、第4の実施例のルータ装置1は、ルータ機能部2、リモートインタフェース部33、ローカルインタフェース部3a、3b、3c等のほか、現在時刻を格納したテストフレームを専用回線36a、36bに定期的に送信するテストフレーム送信装置59と、相手ルータ装置からのテストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を計算するテストフレーム検査装置60を有している。さらに、第4の実施例のルータ装置1は、2本の専用回線36a、36bに対応するテストフレーム検査装置60の出力情報である時間差を比較し、時間差が小さい専用回線を現行使用専用回線として記憶する使用専用回線記憶部61を有している。

【0085】また、図14は、図10に示す第4の実施例のルータ装置1を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。図において、本実施例のコンピュータネットワークシステムは、ルータ装置1a、1bと、ルータ装置1aに接続されるコンピュータネットワーク6a、6b、6cと、ルータ装置1bに接続されるコンピュータネットワーク6dと、コンピュータネットワーク6a、6b、6cに接続される端末7a～7fと、コンピュータネットワーク6dに接続される端末7g、7hと、ルータ装置1aと1bをそれぞれ相互に接続する専用回線36a、36bとから構成されている。

【0086】㊶ テストフレーム送信装置59の動作  
第4のルータ装置1のテストフレーム送信装置59は30秒毎にテストフレームを送信するものとする。図15は、テストフレーム送信装置59の動作内容を示すフローチャートである。以下、図15に示すフローチャートに基づき、テストフレーム送信装置59の動作について説明する。

【0087】まず、テストフレーム送信装置59は、テストフレームの送信毎に送信時刻を記憶するので、直前(前回)のテストフレームを送信した時刻を記憶している。そして、テストフレーム送信装置59は内蔵する時計を参照して前回のテストフレーム送信から30秒以上経過したか判断する(ステップ64)。もし、30秒以上経過していなければ、この判断動作を繰り返す。30秒以上経過していれば、現在時刻を格納したテストフレ

ームを新たに作成し、専用回線36aと専用回線36bから対向するルータ装置1bに送信する(ステップ65)。今、現在時刻は10時10分10秒であるとして以下説明する。上記の動作の結果、専用回線36aにおいてテストフレーム62aが、専用回線36bにおいてテストフレーム62bが送信される。

【0088】なお、第4の実施例のコンピュータネットワークシステムでは、専用回線36aの方が専用回線36bより遅延が小さく、テストフレーム62aはルータ装置1aからルータ装置1bに1秒で到着し、テストフレーム62bはルータ装置1aからルータ装置1bに2秒で到着するものとする。

【0089】② テストフレーム検査装置60の動作  
図16は、図13に示すテストフレーム検査装置60の動作内容を示すフローチャートである。以下、図15に示すフローチャートに基づき、ルータ装置1b内のテストフレーム検査装置60の動作について説明する。

【0090】テストフレーム検査装置60は、2本の専用回線36a、36bのどちらから、テストフレームを受信するまで待つ。第4の実施例のコンピュータネットワークシステムでは、専用回線36aの方が専用回線36bより遅延が小さいので、専用回線36a上のテストフレーム62aを先に受信する(ステップ68)。そこで、テストフレーム検査装置60は自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ69)、テストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ70)。ルータ装置1bの現在時刻は10時20分30秒であり、テストフレーム62aの送信時刻は10時10分10秒であるとする。テストフレーム検査装置60は、次に前記現在時刻と送信時刻の差を計算し、専用回線36aの時間差として記憶する(ステップ71)。従って、専用回線36aの時間差は10分20秒となる。

【0091】次に、テストフレーム検査装置60は、専用回線36bからテストフレームを受信するのを待つ(ステップ72)。テストフレーム62bを受信したら、テストフレーム62aの場合と同様、自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ73)、テストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ74)。テストフレーム62bはテストフレーム62aより1秒遅れて到着するので、ルータ装置1bの現在時刻は10時20分31秒、テストフレーム62bの送信時刻は10時10分10秒となる。テストフレーム検査装置60は、次に現在時刻と送信時刻の差を計算し、専用回線36bの時間差として記憶する(ステップ75)。従って、専用回線36bの時間差は10分21秒である。

【0092】上記動作の結果、2本の専用回線36a、36bのそれぞれの時間差がわかるので、テストフレーム検査装置60は2つの時間差を比較する(ステップ76)。専用回線36aの時間差は10分20秒であり、

専用回線36bの時間差は10分21秒であるので、専用回線36aの時間差の方が小さい。そこで、テストフレーム検査装置60は使用専用回線を専用回線36aに決定する(ステップ78)。この決定に基づき、テストフレーム検査装置60は、使用専用回線記憶部61に使用専用回線を回線36aであるとして記憶する(ステップ79)。

#### 【0093】③ ルータ機能部2の動作

図17は、第4の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。以下、図17のフローチャートに基づき、ルータ装置1bが受信したフレームをルーティングするため遠隔地に設定されるルータ装置1aに、専用回線36a、36bを使用してフレームを送信する場合について説明する。

【0094】ルータ機能部2はフレームを受信すると(ステップ80)、フレームのデータに基づきルーティング先を判断する(ステップ81)。この場合、ルーティング先は専用回線であるので(ステップ82)、ルータ機能部2は使用専用回線記憶部61から使用専用回線を取得する(ステップ83)。現在、使用専用回線記憶部61には専用回線36aが使用専用回線として記憶されているので、ルータ機能部2は専用回線36aにフレームを送信する(ステップ84)。

#### 【0095】実施例5

図18は本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第5の実施例であるルータ装置1のブロック図である。なお、従来のルータ装置と同一あるいは相当部分については同一符号を付加して説明を省略する。

【0096】図18において、第5の実施例のルータ装置1は、ルータ機能部2、テストフレーム送信装置59、テストフレーム検査装置60、使用専用回線記憶部61等のほか、他にトラヒックがない時に受信したテストフレームに基づいて算出されたテストフレーム検査装置60の出力情報である時間差を基準時間差として記憶する基準時間差記憶部87を有している。

#### 【0097】① テストフレーム検査装置の動作

図19は、第5の実施例のテストフレーム検査装置60の動作内容を示すフローチャートである。以下、図19のフローチャートに基づき、ルータ装置1b内のテストフレーム検査装置60の動作について説明する。

【0098】第5の実施例のテストフレーム検査装置60はテストフレームを受信し、自ルータ装置の有する時計から現在時刻を取得し、テストフレーム内の送信時刻を取得し、現在時刻と送信時刻の差を計算し、この時間差と基準時間差記憶部87に記憶されている基準時間差との差を計算する。この差を絶対時間差とする。基準時間差の登録は、ルータ装置の電源を投入した後において最初のテストフレームを受信したときに行う。以下、その動作について説明する。

【0099】なお、第5の実施例のコンピュータネット



ワークシステムでは、専用回線36aの方が専用回線36bより遅延が小さく、専用回線36aの遅延は1秒、専用回線36bの遅延は5秒であるとする。

【0100】① 基準時間差を記憶していない場合のテストフレーム検査装置60の動作

ルータ装置1aと1bの電源投入後に、ルータ装置1aがルータ装置1bにテストフレームを送信する場合について、図19のフローチャートに基づき、ルータ装置1bのテストフレーム検査装置60の動作について説明する。

【0101】第5の実施例のテストフレーム検査装置60は、2本の専用回線36a、36bのどちらから、テストフレームを受信するまで待つ。第5の実施例のコンピュータネットワークシステムでは、専用回線36aの方が専用回線36bより遅延が小さいので、専用回線36a上のテストフレーム62aを先に受信する(ステップ89)。そこで、テストフレーム検査装置60は自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ90)、テストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ91)。ルータ装置1bの現在時刻は10時20分30秒であり、一方テストフレーム62aの送信時間は10時10分10秒であるとする。

【0102】次に、テストフレーム検査装置60は現在時刻と送信時刻の差を計算する(ステップ92)。専用回線36aの時間差は10分20秒である。その後、テストフレーム検査装置60は、専用回線36aの基準時間差が記憶されているか基準時間差記憶部87をチェックする(ステップ93)。この場合には、ルータ装置1bの電源を投入してから最初のテストフレームであるので、基準時間差記憶部87には基準時間差は記憶されていない。そこで、テストフレーム検査装置60は時間差10分20秒を専用回線36aの時間差として記憶する(ステップ94)。その後、専用回線36aの基準時間差を基準時間差記憶部87から取得し(ステップ95)、その基準時間差と先に求めた時間差の差である絶対時間差を計算し、記憶する(ステップ96)。従って、当然に電源投入直後の場合には、専用回線36aの絶対時間差は0秒となる。

【0103】次に、テストフレーム検査装置60は、専用回線36bからテストフレームを受信するのを待つ(ステップ97)。テストフレーム62bを受信したら、テストフレーム62aの場合と同様、自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ98)、テストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ99)。テストフレーム62bはテストフレーム62aより4秒遅れて到着するので、テストフレームの送信時刻は10時10分10秒、ルータ装置1bの現在時刻は10時20分34秒となる。

【0104】次に、テストフレーム検査装置60は、ルータ装置の現在時刻とテストフレームの送信時刻の差を

計算する(ステップ100)。専用回線36bの時間差は10分24秒である。それからテストフレーム検査装置60は専用回線36bの基準時間差が記憶されているか基準時間差記憶部87をチェックする(ステップ101)。この場合には、ルータ装置1bの電源を投入してから最初のテストフレームであるので、基準時間差は記憶されていない。そこで、テストフレーム検査装置60は時間差10分24秒を専用回線36bの時間差として記憶する(ステップ102)。その後、専用回線36bの基準時間差を基準時間差記憶部87から取得し(ステップ103)、その基準時間差と先に求めた時間差の差である絶対時間差を計算し、記憶する(ステップ104)。従って、当然に電源投入直後の場合には、専用回線36bの絶対時間差は0秒となる。

【0105】上記動作の結果、2本の専用回線36a、36bのそれぞれの時間差がわかるので、テストフレーム検査装置60は2つの時間差を比較する(ステップ105)。専用回線36aの時間差は0秒であり、専用回線36bの時間差も0秒である。そこで、テストフレーム検査装置60は使用専用回線を専用回線36aに決定する(ステップ107)。その後、使用専用回線記憶部61に専用回線36aを記憶する(ステップ108)。

【0106】② 基準時間差を記憶している場合のテストフレーム検査装置60の動作

次に、ルータ装置1a、1bが動作を開始して、専用回線36a、36bの遅延状態が変化してきた場合について、図19のフローチャートに基づき、ルータ装置1b内のテストフレーム検査装置60の動作について説明する。ここでは、専用回線36aの遅延が3秒増えて4秒となり、専用回線36bの遅延が1秒増えて6秒になったものとする。

【0107】前述したように専用回線36a、36bでは、トラフィックがない場合の遅延はそれぞれ1秒と5秒である。現在、専用回線36a、36bの遅延状態が変化したことにより専用回線36aの方が負荷が高く(混んでおり)、従って専用回線36aの方が遅延が大きくなっている状態である。それに関わらず、それ以前の遅延と合わせた合計の遅延時間は、専用回線36aでは遅延は1+3=4秒、専用回線36bでは遅延は5+1=6秒となり、専用回線36bの方が遅延が大きくなってしまふ。この状況でのテストフレーム検査装置60の動作について説明する。

【0108】テストフレーム検査装置60は、2本の専用回線36a、36bのどちらから、テストフレームを受信するまで待つ。第5の実施例のコンピュータネットワークシステムでは、専用回線36aの方が専用回線36bより遅延が小さいので、専用回線36a上のテストフレーム62aを先に受信する(ステップ89)。そこで、テストフレーム検査装置60は自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ90)、テ

ストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ91)。テストフレームの送信時刻は10時30分30秒であり、ルータ装置1bの現在時刻は10時40分53秒であるとする。

【0109】次に、テストフレーム検査装置60は現在時刻と送信時刻の差を計算する(ステップ92)。専用回線36aの時間差は10分23秒である。それからテストフレーム検査装置60は専用回線36aの基準時間差が記憶されているか基準時間差記憶部87をチェックする(ステップ93)。この場合には、すでに基準時間差記憶部87に基準時間差が記憶されているので、テストフレーム検査装置60は専用回線36aの基準時間差を基準時間差記憶部87から取得し(ステップ95)、基準時間差と時間差の差である絶対時間差を計算し、記憶する(ステップ96)。この時点では、専用回線36aの基準時間差は10分20秒であるので、絶対時間差は3秒となる。

【0110】次に、テストフレーム検査装置60は、専用回線36bからテストフレームを受信するのを待つ(ステップ97)。テストフレーム62bを受信したら、テストフレーム62aの場合と同様、自ルータ装置1bの有する時計から現在時刻を取得し(ステップ98)、テストフレーム62aから送信時刻を取得する(ステップ99)。テストフレーム62bはテストフレーム62aより1秒遅れて到着するので、テストフレームの送信時刻は10時30分30秒であり、ルータ装置1bの現在時刻は10時40分55秒となる。

【0111】次に、テストフレーム検査装置60は現在時刻と送信時刻の差を計算する(ステップ100)。専用回線36bの時間差は10分25秒である。それからテストフレーム検査装置60は専用回線36bの基準時間差が記憶されているか基準時間差記憶部87をチェックする(ステップ101)。この場合には、すでに基準時間差は記憶されているので、専用回線36bの基準時間差を基準時間差記憶部87から取得し(ステップ103)、基準時間差と時間差の差である絶対時間差を計算し、記憶する(ステップ104)。この時点では、専用回線36bの絶対時間差は10分24秒なので、絶対時間差は1秒となる。

【0112】上記動作の結果、2本の専用回線36a、36bのそれぞれの時間差がわかるので、テストフレーム検査装置60は2つの時間差を比較する(ステップ105)。専用回線36aの時間差は3秒であり、専用回線36bの時間差は1秒である。従って、テストフレーム検査装置60は専用回線36bの方が負荷が軽いと判断して、テストフレーム検査装置60は使用専用回線を専用回線36bに決定する(ステップ106)。その後、使用専用回線記憶部61に専用回線36bを記憶する(ステップ108)。

【0113】なお、上記本発明のコンピュータネットワ

ーク接続装置の実施例としては、すべてルータ装置について説明したが、ブリッジ装置についても同様に適用できることは明らかである。

【0114】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のコンピュータネットワーク接続装置によれば、ルータ機能部はフレームを受信したときは時間アクセス制御テーブルを検索して、日付・曜日・時間情報及び端末のアドレス情報により端末間のアクセス制御を行うことができるように構成すると共に、複数の端末アドレスをそれぞれグループ分けして端末とグループ番号との対応をグループ登録テーブルに登録し、日付・曜日・時間情報及びグループ番号情報によりグループ間のアクセスを制御できるように構成したので、自動化や省力化につながる柔軟なアクセス制御が可能となるという効果がある。

【0115】また、本発明のコンピュータネットワーク接続装置によれば、トラヒック測定装置により通常使用専用回線のトラヒックを測定し、そのトラヒック値とトラヒックしきい値テーブルに記憶された高トラヒックしきい値、及び低トラヒックしきい値と比較することにより、トラヒック測定装置の測定値が高トラヒックしきい値を越えた場合にバックアップ用の専用回線を使用開始し、トラヒック測定装置の測定値が低トラヒックしきい値より低くなった場合にバックアップ用の専用回線の使用を停止するように構成したので、正確に回線の切り替えを行なって専用回線間の負荷分散を図ることができるという効果がある。

【0116】さらに、本発明のコンピュータネットワーク接続装置によれば、テストフレームを専用回線に定期的に送信すると共に、相手装置から送信されるテストフレームを受信してテストフレームに格納された時間情報と現在時刻の時間差を算出し、2本の専用回線の時間差を比較して時間差の小さい専用回線を現行使用専用回線として選択・使用するように構成したので、有効に専用回線の負荷分散を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第1の実施例であるルータ装置のブロック図である。

【図2】第1の実施例のルータ装置を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。

【図3】第1の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【図4】第1の実施例の時間アクセス制御テーブル4のアクセス制御条件の内容を示す図である。

【図5】本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第2の実施例であるルータ装置のブロック図である。

【図6】第2の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。



【図7】図5に示す時間アクセス制御テーブル4の第2のアクセス制御条件の内容を示す図である。

【図8】第2の実施例のルータ装置のグループ登録テーブル20の内容を示す図である。

【図9】本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第3の実施例であるルータ装置のブロック図である。

【図10】第3の実施例のルータ装置を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。

【図11】第3の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【図12】第3の実施例のルータ装置のトラヒックしきい値テーブル35の内容を示す図である。

【図13】本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第4の実施例であるルータ装置のブロック図である。

【図14】第4の実施例のルータ装置を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。

【図15】第4の実施例のテストフレーム送信装置59の動作内容を示すフローチャートである。

【図16】第4の実施例のテストフレーム検査装置60の動作内容を示すフローチャートである。

【図17】第4の実施例のルータ機能部2の動作内容を示すフローチャートである。

【図18】本発明に係るコンピュータネットワーク接続装置の第5の実施例であるルータ装置のブロック図である。

【図19】第5の実施例のテストフレーム検査装置60の動作内容を示すフローチャートである。

【図20】従来のルータ装置の内部構成を示すブロック図である。

【図21】従来のルータ装置を用いたコンピュータネットワークシステムのブロック図である。

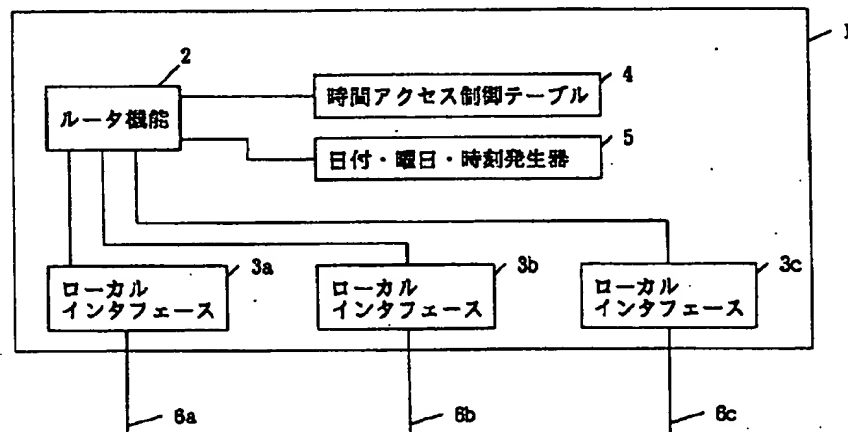
【図22】従来のルータ装置のルータ機能部110の動作内容を示すフローチャートである。

【図23】従来のルータ装置のアクセス制御テーブル部111の内容を示す図である。

【符号の説明】

- 2 ルータ機能部
- 4 時間アクセス制御テーブル
- 5 日付・曜日・時刻発生器
- 20 グループ登録テーブル
- 34 a, 34 b トラヒック測定装置
- 35 トラヒックしきい値テーブル
- 59 テストフレーム送信装置
- 60 テストフレーム検査装置
- 61 使用専用回線記憶部
- 87 基準時間差記憶部

【図1】



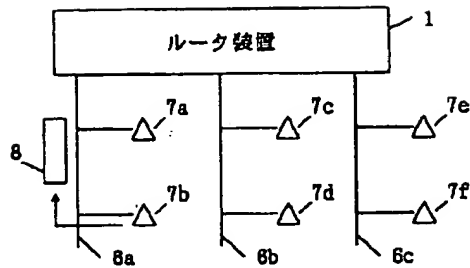
【図12】

高トラヒックしきい値	50kビット/秒
低トラヒックしきい値	30kビット/秒

【図23】

宛先アドレスの条件指定
宛先7a→宛先7d
宛先7d→宛先7a

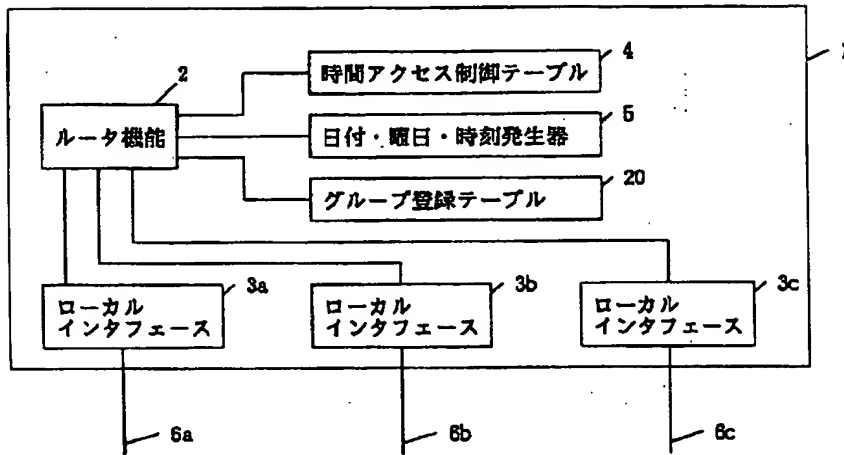
【図2】



【図4】

曜日および時刻の条件指定	端末アドレスの条件指定
月曜日 17時 ~ 火曜日 9時	端末8a→端末8c
火曜日 17時 ~ 水曜日 9時	端末8a→端末8c
水曜日 17時 ~ 木曜日 9時	端末8a→端末8c
木曜日 17時 ~ 金曜日 9時	端末8a→端末8c
金曜日 17時 ~ 月曜日 9時	端末8a→端末8c
月曜日 17時 ~ 火曜日 9時	端末8c→端末8a
火曜日 17時 ~ 水曜日 9時	端末8c→端末8a
水曜日 17時 ~ 木曜日 9時	端末8c→端末8a
木曜日 17時 ~ 金曜日 9時	端末8c→端末8a
金曜日 17時 ~ 月曜日 9時	端末8c→端末8a

【図5】



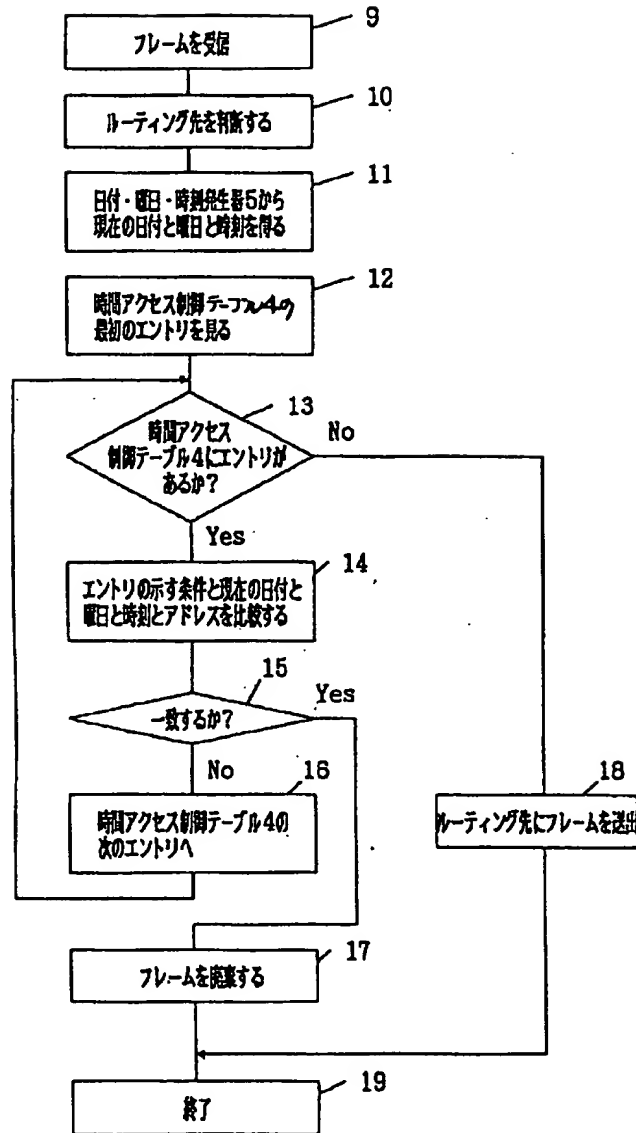
【図7】

曜日および時刻の条件指定	端末アドレスの条件指定
月曜日 17時 ~ 火曜日 9時	グループ1→グループ3
火曜日 17時 ~ 水曜日 9時	グループ1→グループ3
水曜日 17時 ~ 木曜日 9時	グループ1→グループ3
木曜日 17時 ~ 金曜日 9時	グループ1→グループ3
金曜日 17時 ~ 月曜日 9時	グループ1→グループ3
月曜日 17時 ~ 火曜日 9時	グループ3→グループ1
火曜日 17時 ~ 水曜日 9時	グループ3→グループ1
水曜日 17時 ~ 木曜日 9時	グループ3→グループ1
木曜日 17時 ~ 金曜日 9時	グループ3→グループ1
金曜日 17時 ~ 月曜日 9時	グループ3→グループ1

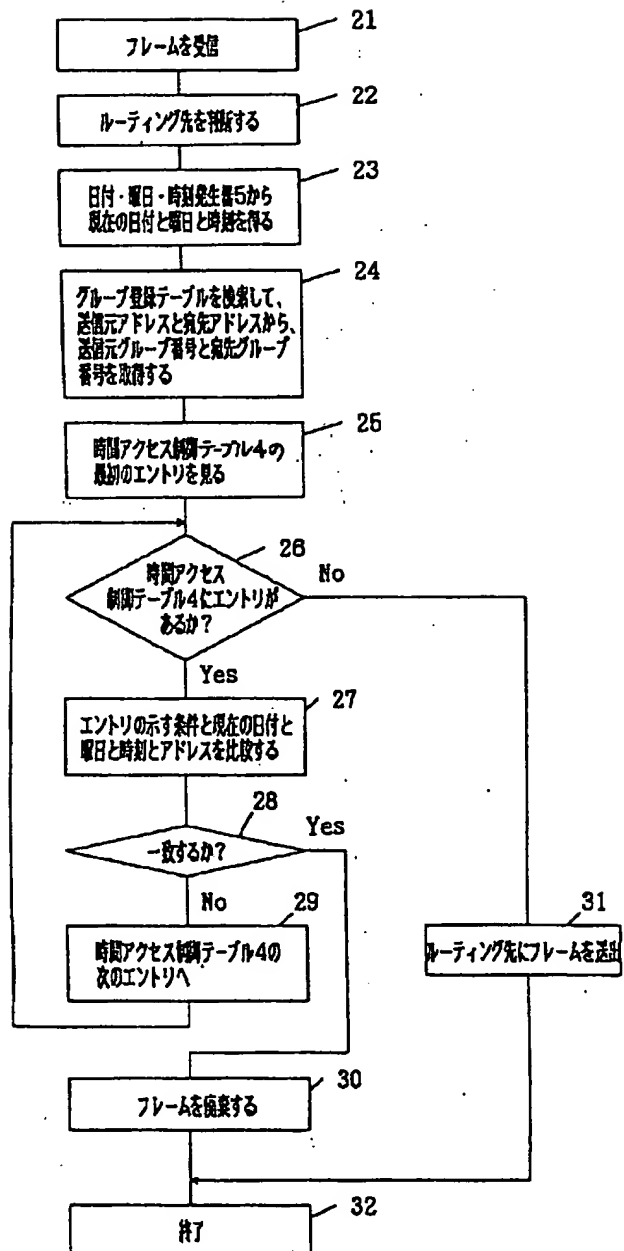
【図8】

端末アドレス	グループ番号
端末7a	グループ1
端末7b	グループ1
端末7c	グループ2
端末7d	グループ2
端末7e	グループ3
端末7f	グループ3

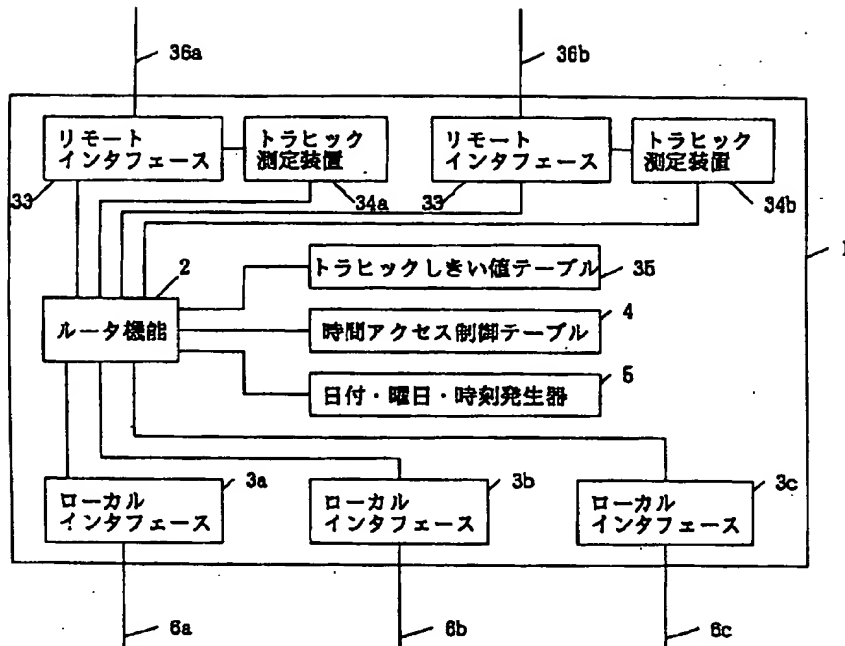
【図3】



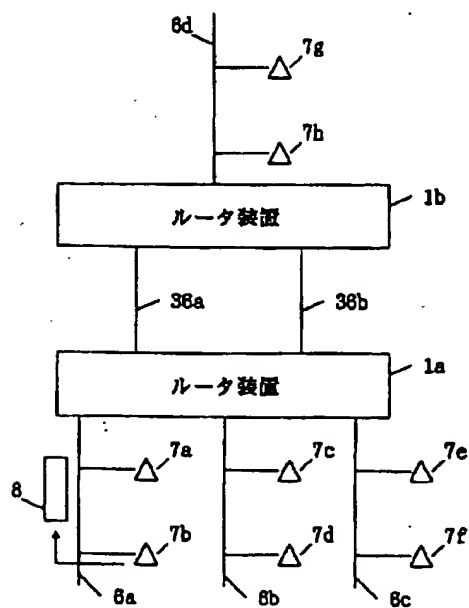
【図6】



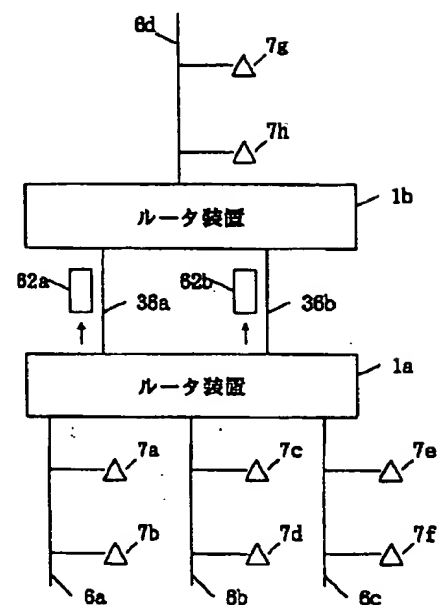
【図9】



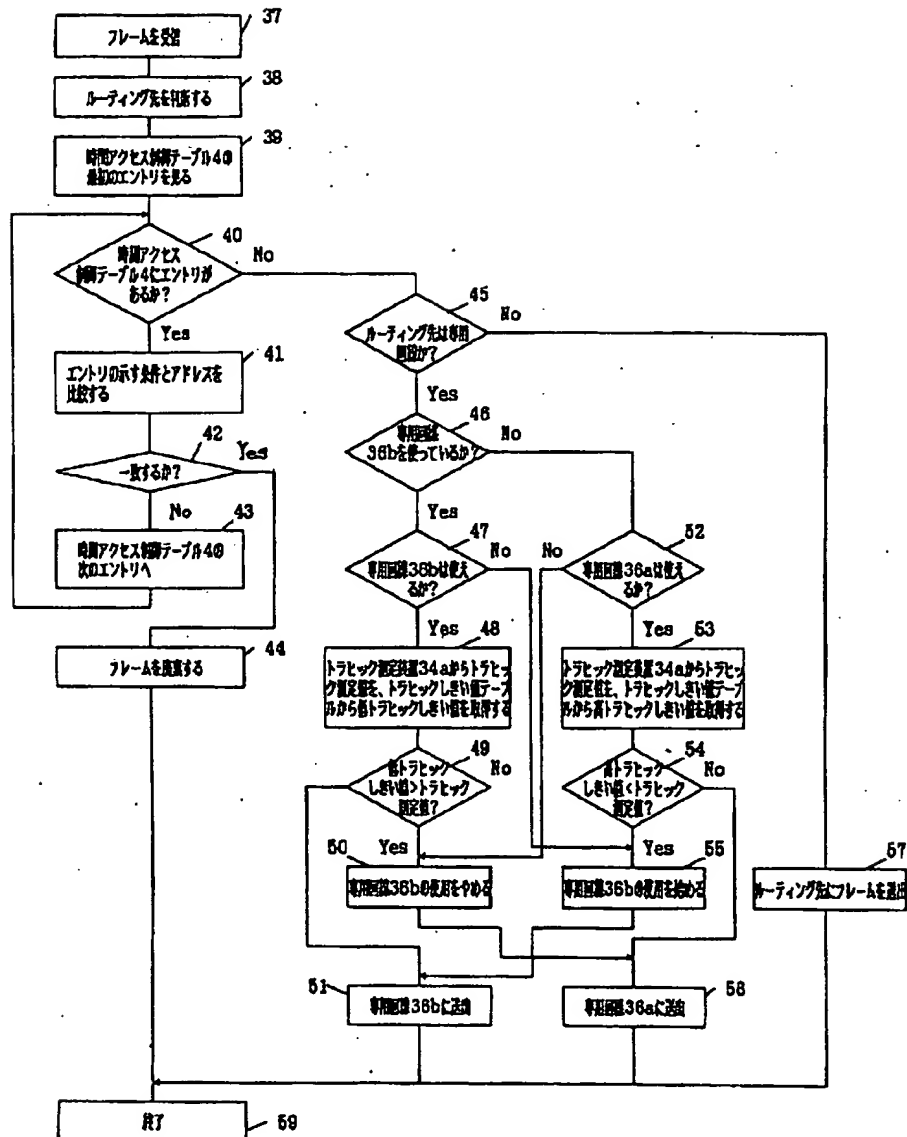
【図10】



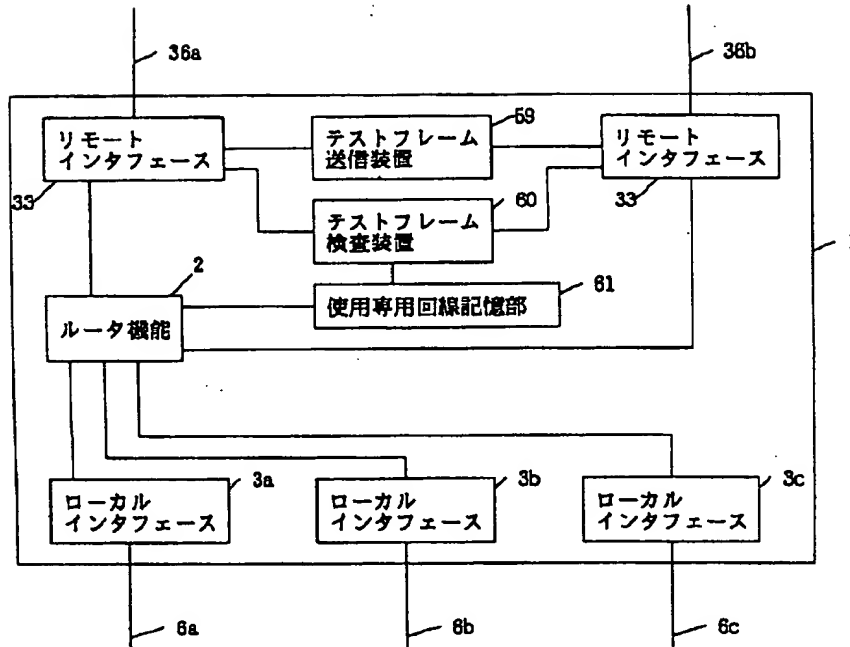
【図14】



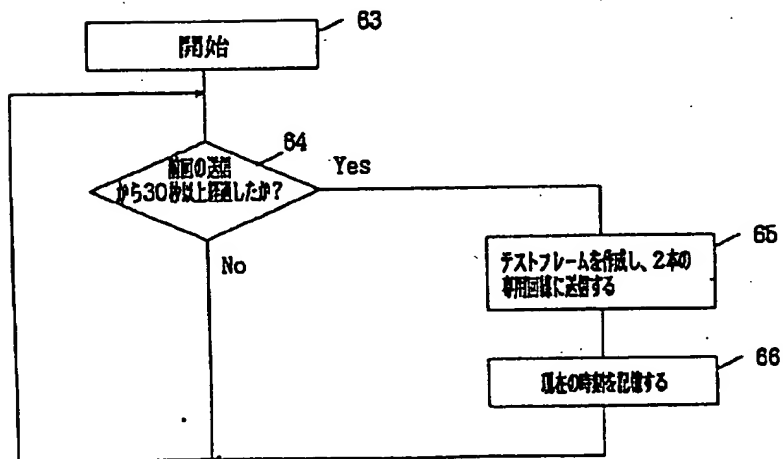
【図11】



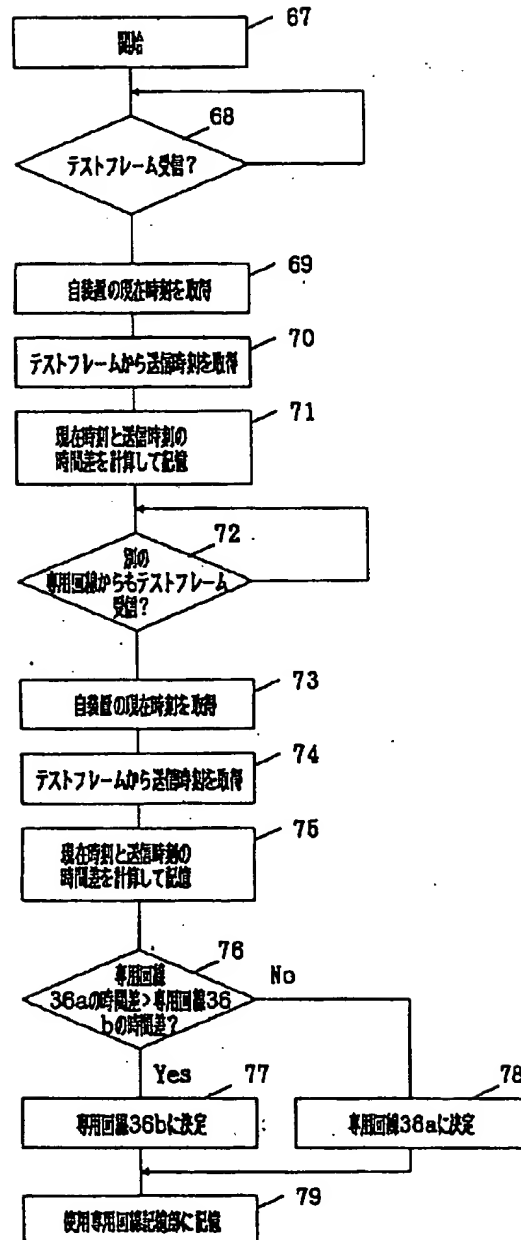
【図13】



【図15】

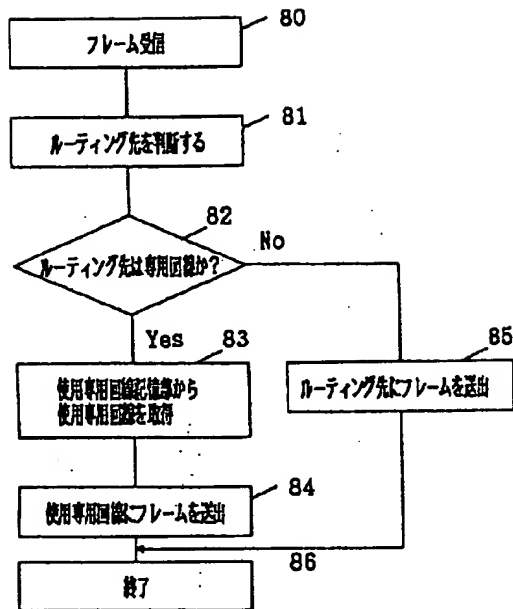


【図16】

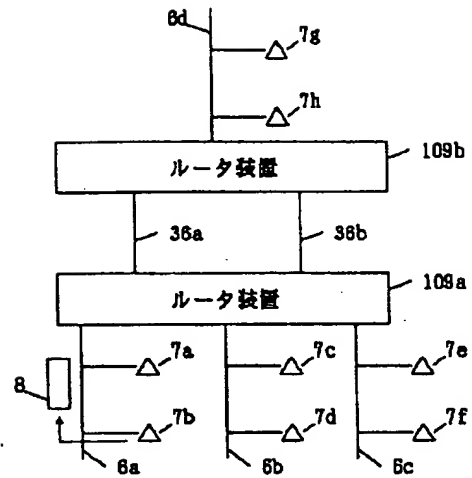




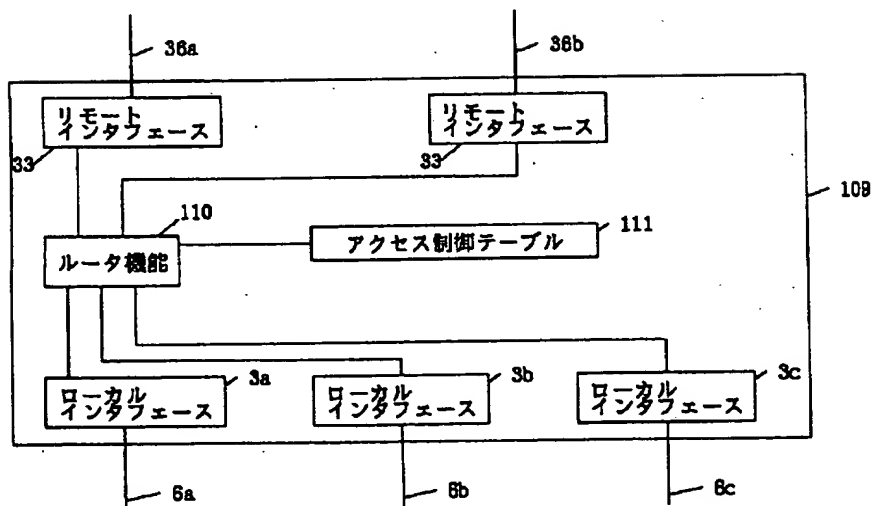
【図17】



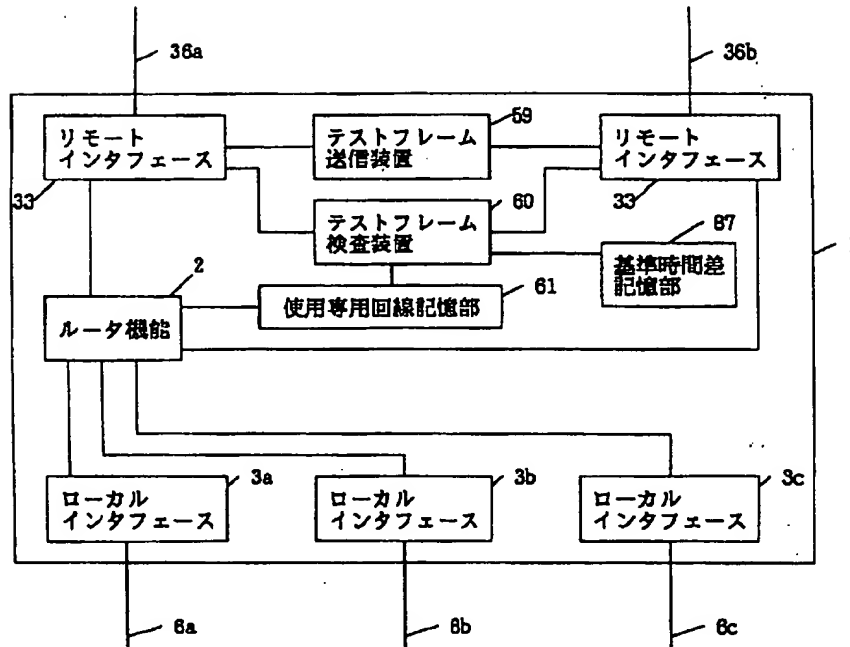
【図21】



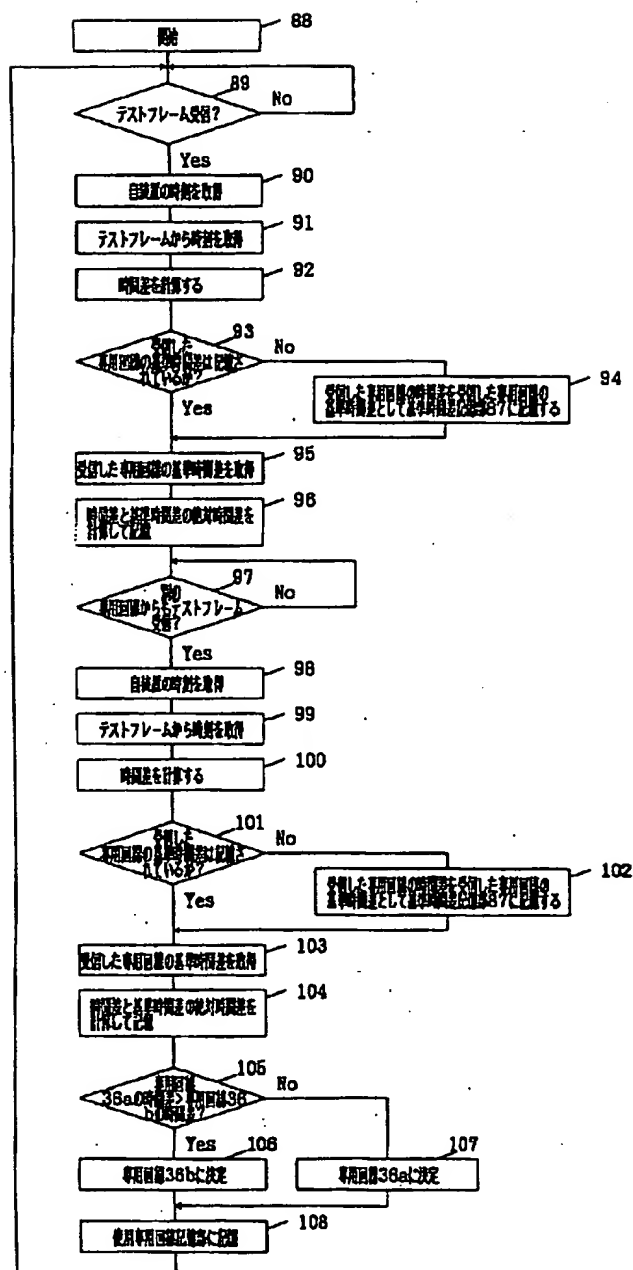
【図20】



【図18】



【図19】



【図22】

